

Investor: SOŠ a SOU Neratovice, Školní 664, 277 11 Neratovice
Akce: **Akustická opatření učeben SOŠ a SOU Neratovice**

D.1.1 Architektonicko-stavební řešení

Technická zpráva

Pro provádění stavby

Popis budovy

Původní budova byla projektována v roce 1953 jako domov mládeže.

V roce 1993 byla projektována akce: Škola SOU Neratovice – rekonstrukce z domova mládeže. Byla tedy provedena změna účelu z ubytovacího zařízení na školu. Ve škole se předpokládalo maximálně 230 žáků, 15 učitelů a 10 personálních zaměstnanců. Což byl počet, který odpovídal maximálnímu počtu ubytovaných osob v domově mládeže.

Objekt je rozdělen na dvě části. Část jídelní a část školní.

Do jídelní části patří kuchyň, jídelna, kancelář, sociální zařízení, hospodářské příslušenství (sklady apod.). Jedná se o samostatné křídlo dvoupodlažního objektu spojené podsklepenou chodbou školní částí. V tomto objektu se nic neměnilo a nemění.

Ve školní části jsou učebny, kabinety, sborovna, kanceláře a sociální zařízení. Vše v nadzemní části objektu. V podzemní školní části je kotelna, rozvodna V.N., chodba, šatny a sklady údržby.

Bylo provedeno vybourání příček mezi některými pokoji. Vznikly tak učebny a kabinety. V suterénu tak šatny pro jednotlivé třídy.

Následně došlo cca v roce 2003 ve druhém a třetím patře k rekonstrukci znovu na domov mládeže a **nyní se vracíme zase ve druhém patře k učebnám. Úkolem prováděcího projektu je řešení prostorové akustiky v pěti učebnách ve třetím nadzemním podlaží objektu pro splnění požadavků ČSN 73 0527.** Ve třetím patře je stále internát.

Obvodové a nosné zdivo je vyzděno z cihelných tvarovek na tl. zdiva 40 cm. Příčky jsou cihelné z dutých cihel. Stropy jsou železobetonové se škvárobetonovými vložkami tl. 24 cm mezi žebry železobetonových nosníků. (PREFABR. STROP TIA 570+MIA 48). Strop nad suterénem je monolitická železobetonová deska tl. 12 cm. Strop nad posledním podlažím je také železobetonový prefabrikovaný.

Okna a vstupní dveře jsou plastové.

Stavebně technické řešení

Jedná se o zájmový prostor pěti učeben ve 2.patře (3np)

Úkolem studie je řešení prostorové akustiky v pěti učebnách ve třetím nadzemním podlaží objektu pro splnění požadavků ČSN 73 0527.

Rozměry posuzovaných učeben jsou následující:

- učebna 1 – 3,5 x 10,0 m, světlá výška 3,3 m, objem 115,5 m³
- učebna 2 – 7,2 x 5,5 m, světlá výška 3,3 m, objem 130,7 m³
- učebna 3 – 10,7 x 5,5 m, světlá výška 3,3 m, objem 194,2 m³
- učebna 4 – 7,0 x 5,5 m, světlá výška 3,3 m, objem 125,9 m³
- učebna 5 – 10,7 x 5,5 m, světlá výška 3,3 m, objem 194,2 m³

Ve všech posuzovaných učebnách byla navržena akustická opatření. Všechny navržené obklady jsou tvořeny sádkartonovými perforovanými deskami s různou hloubkou svěšení / odsazení.

Jedná se o akustický prvek s maximem zvukové pohltivosti na nízkých kmitočtech; panely v solitérním provedení jsou tvořeny tenkou čelní deskou z materiálu na bázi dřeva tloušťky 5-6 mm pružně uchycenou (např. lepením přes mechovou pryž tloušťky 2-3 mm) k podkladnímu nosnému rámu, který je z rubové strany uzavřen deskou tl. cca 12 mm; akustický prvek má uzavřený funkční objem; funkční dutina je vyplněna absorpční vložkou o tloušťce 40 mm; požadovaný činitel zvukové pohltivosti obkladu v oktávových pásmech je: 125 Hz – $\alpha \div 0,5$; 250 Hz – $\alpha \div 0,2$; 500 Hz – $\alpha \div 0,15$; 1 kHz – $\alpha \div 0,12$; 2 kHz – $\alpha \div 0,12$; 4 kHz – $\alpha \div 0,12$; celková tloušťka panelu je 60 mm; povrchová úprava - bílé lamino; požadavek na PBŘ: bez zvláštního požadavku, použité materiály nesmí při požáru odpadávat ani odkapávat

UČEBNA 1

A1

Na část stropu učebny je navržen podhled ze sádrokartonových perforovaných desek s vloženou izolací tloušťky 75 mm a s hloubkou svěšení desek 100 mm pod stropem. Zbytek stropu je vyplněn plnými sádrokartonovými deskami.

A2

Na část stěny proti pozici mluvčího (2,4 m od stropu k podlaze) je navržen obklad ze sádrokartonových perforovaných desek bez vložené izolace, s hloubkou odsazení 50 mm. Zbytek stěny je vyplněn plnými sádrokartonovými deskami.

UČEBNA 2

A3

Na část stropu učebny 2 je navržen podhled ze sádrokartonových perforovaných desek s vloženou izolací tloušťky 75 mm, s hloubkou svěšení desek 100 mm pod stropem. Zbytek stropu je vyplněn plnými sádrokartonovými deskami.

A4

Na část stěny proti pozici mluvčího (2,4 m od stropu k podlaze) je navržen obklad ze sádrokartonových perforovaných desek s vloženou izolací tloušťky 50 mm, s hloubkou odsazení 50 mm.

Zbytek stěny je vyplněn plnými sádrokartonovými deskami.

UČEBNA 3 a 5

A5

Na část stropu učeben je navržen podhled s vloženou izolací tloušťky 75 mm, s hloubkou svěšení desek 100 mm pod stropem.

Zbytek stropu je vyplněn plnými sádrokartonovými deskami.

A6

Na část stěny proti pozici mluvčího (2,4 m od stropu k podlaze) je navržen obklad ze sádrokartonových perforovaných desek bez vložené izolace, s hloubkou odsazení 50 mm.

Zbytek stěny je vyplněn plnými sádrokartonovými deskami.

UČEBNA 4

A7

Na část stropu učebny je navržen podhled s vloženou izolací tloušťky 75 mm, s hloubkou svěšení desek 100 mm pod stropem.

Zbytek stropu je vyplněn plnými sádrokartonovými deskami.

A8

Na část stěny proti pozici mluvčího (2,4 m od stropu k podlaze) je navržen obklad ze sádrokartonových perforovaných desek s vloženou izolací tloušťky 50 mm, s hloubkou odsazení 50 mm.

Zbytek stěny je vyplněn plnými sádrokartonovými deskami.

Podrobný popis:

UČEBNA 1

A1 – pohled s tl. izolace minerální vaty 75 mm

Akustický pohled tvoří perforované velkoformátové sádrokartonové desky, které se využívají k vytvoření akustického bezesparého pohledu s vysokou pohltivostí zvuku.

Perforované akustické desky s otvory čtvercovými uspořádanými tak, že vytvářejí na hotovém pohledu symetrické děrované plochy. Rubová strana těchto desek je opatřena akusticky účinnou netkanou textilií světle šedé barvy. Lícová strana desek není povrchově upravená, proto je po montáži vhodné desky opatřit penetračním nátěrem a následně válečkem s krátkým vlasem přemalovat. Barva se na desky nesmí nanášet stříkáním, aby nedošlo ke znehodnocení akusticky účinné textilie a tím k negativnímu ovlivnění akustických vlastností. Perforované akustické desky se montují na podkonstrukci z R-CD profilů do plochy bez viditelných spár mezi deskami. Spáry mezi deskami se tmelí spárovacím tmelem. Pro jednodušší tmelení mají tyto desky všechny čtyři hrany zkosené.

Popis

Sádrokartonové perforované desky pro řešení prostorové akustiky v místnosti. Desky jsou opatřeny z vrchní strany vlnem bílé barvy a jsou vyrobeny dle ČSN EN 14 190.

Technické vlastnosti

Rozměry desky (š x d x tl.) 1200 x 2400 x 12,5 mm

Hrany desky 4T (všechny hrany zploštělé)

Děrování pravidelné

Podíl děrované plochy 10 %

Hmotnost cca 8,00 kg/m²

Třída reakce na oheň A2-s1,d0

Odolnost proti relativní vzdušné vlhkosti 70 %

s technologií Activ'Air® pro odbourávání formaldehydu v interiéru.

Použitý obklad	Tloušťka obkladu [mm]	Tloušťka izolace [mm]	Celková hloubka systému [mm]	Činitel zvukové pohltivosti					
				125	250	500	1000	2000	4000
učebna 1 pohled	12,5	75	112,5	0,65	0,9	0,85	0,65	0,6	0,55

A2 - část stěny proti pozici mluvčího – bez vložené izolace

Na část stěny proti pozici mluvčího (2,4 m od stropu k podlaze)

je navržen obklad ze sádrokartonových perforovaných desek bez vložené izolace s hloubkou odsazení 50 mm.

Zbytek stěny je vyplněn plnými sádrokartonovými deskami.

Technické vlastnosti

Rozměry desky (š x d x tl.) 1200 x 2400 x 12,5 mm

Hrany desky 4T (všechny hrany zploštělé)

Děrování pravidelné

Podíl děrované plochy 10 %

Hmotnost cca 8,00 kg/m²

Třída reakce na oheň A2-s1,d0

Odolnost proti relativní vzdušné vlhkosti 70 %

s technologií Activ'Air® pro odbourávání formaldehydu v interiéru.

Použitý obklad	Tloušťka obkladu [mm]	Tloušťka izolace [mm]	Celková hloubka systému [mm]	Činitel zvukové pohltivosti					
				125	250	500	1000	2000	4000
učebna 2 stěna	12,5	-	62,5	0,20	0,4	0,6	0,6	0,45	0,40

UČEBNA 2

A3 – podhled s tl. izolace minerální vaty 75 mm

Akustický podhled tvoří perforované velkoformátové sádrokartonové desky, které se využívají k vytvoření akustického bezesparého podhledu s vysokou pohltivostí zvuku.

Perforované akustické desky s otvory čtvercovými uspořádanými tak, že vytvářejí na hotovém podhledu symetrické děrované plochy. Rubová strana těchto desek je opatřena akusticky účinnou netkanou textilií světle šedé barvy. Lícová strana desek není povrchově upravená, proto je po montáži vhodné desky opatřit penetračním nátěrem a následně válečkem s krátkým vlasem přemalovat. Barva se na desky nesmí nanášet stříkáním, aby nedošlo ke znehodnocení akusticky účinné textilie a tím k negativnímu ovlivnění akustických vlastností. Perforované akustické desky se montují na podkonstrukci z R-CD profilů do plochy bez viditelných spár mezi deskami. Spáry mezi deskami se tmelí spárovacím tmelem. Pro jednodušší tmelení mají tyto desky všechny čtyři hrany zkosené.

Popis

Sádrokartonové perforované desky pro řešení prostorové akustiky v místnosti. Desky jsou opatřeny z vrchní strany vlnem bílé barvy a jsou vyrobeny dle ČSN EN 14 190.

Technické vlastnosti

Rozměry desky (š x d x tl.) 1200 x 2400 x 12,5 mm

Hrany desky 4T (všechny hrany zploštělé)

Děrování pravidelné

Podíl děrované plochy 10 %

Hmotnost cca 8,00 kg/m²

Třída reakce na oheň A2-s1,d0

Odolnost proti relativní vzdušné vlhkosti 70 %

s technologií Activ'Air® pro odbourávání formaldehydu v interiéru.

Použitý obklad	Tloušťka obkladu [mm]	Tloušťka izolace [mm]	Celková hloubka systému [mm]	Činitel zvukové pohltivosti					
				125	250	500	1000	2000	4000
učebna 1 podhled	12,5	75	112,5	0,65	0,9	0,85	0,65	0,6	0,55

Skelná vlna: Akustická izolace Izolační desky vyrobené ze skelné plsti

Lambda λD = 0,035 W·m⁻¹·K⁻¹

A4 - část stěny proti pozici mluvčího – s tl. izolace minerální vaty 50 mm

Na část stěny proti pozici mluvčího (2,4 m od stropu k podlaze)

je navržen obklad ze sádrokartonových perforovaných desek s vloženou izolací tloušťky 50 mm s hloubkou odsazení 50 mm.

Zbytek stěny je vyplněn plnými sádrokartonovými deskami.

Technické vlastnosti

Rozměry desky (š x d x tl.) 1200 x 2400 x 12,5 mm

Hrany desky 4T (všechny hrany zploštělé)

Děrování pravidelné

Podíl děrované plochy 10 %

Hmotnost cca 8,00 kg/m²

Třída reakce na oheň A2-s1,d0

Odolnost proti relativní vzdušné vlhkosti 70 %

s technologií Activ'Air® pro odbourávání formaldehydu v interiéru.

Použitý obklad	Tloušťka obkladu [mm]	Tloušťka izolace [mm]	Celková hloubka systému [mm]	Činitel zvukové pohltivosti					
				125	250	500	1000	2000	4000
učebna 2 stěna	12,5	50	62,5	0,5	0,55	0,5	0,40	0,30	0,30

Skelná vlna: Akustická izolace Izolační desky vyrobené ze skelné plsti

Lambda λD = 0,035 W·m⁻¹·K⁻¹

UČEBNA 3 a 5

A5 – podhled s tl. izolace minerální vaty 75 mm

Akustický podhled tvoří perforované velkoformátové sádrokartonové desky, které se využívají k vytvoření akustického bezesparého podhledu s vysokou pohltivostí zvuku.

Perforované akustické desky s otvory čtvercovými uspořádanými tak, že vytvářejí na hotovém podhledu symetrické děrované plochy. Rubová strana těchto desek je opatřena akusticky účinnou netkanou textilií světle šedé barvy. Lícová strana desek není povrchově upravená, proto je po montáži vhodné desky opatřit penetračním nátěrem a následně válečkem s krátkým vlasem přemalovat. Barva se na desky nesmí nanášet stříkáním, aby nedošlo ke znehodnocení akusticky účinné textilie a tím k negativnímu ovlivnění akustických vlastností. Perforované akustické desky se montují na podkonstrukci z R-CD profilů do plochy bez viditelných spár mezi deskami. Spáry mezi deskami se tmelí spárovacím tmelem. Pro jednodušší tmelení mají tyto desky všechny čtyři hrany zkosené.

Popis

Sádrokartonové perforované desky pro řešení prostorové akustiky v místnosti. Desky jsou opatřeny z vrchní strany vliesem bílé barvy a jsou vyrobeny dle ČSN EN 14 190.

Technické vlastnosti

Rozměry desky (š x d x tl.) 1200 x 2400 x 12,5 mm

Hrany desky 4T (všechny hrany zploštělé)

Děrování pravidelné

Podíl děrované plochy 10 %

Hmotnost cca 8,00 kg/m²

Třída reakce na oheň A2-s1,d0

Odolnost proti relativní vzdušné vlhkosti 70 %

s technologií Activ'Air® pro odbourávání formaldehydu v interiéru.

Použitý obklad	Tloušťka obkladu [mm]	Tloušťka izolace [mm]	Celková hloubka systému [mm]	Činitel zvukové pohltivosti					
				125	250	500	1000	2000	4000
učebna 3 a 5 podhled	12,5	75	112,5	0,65	0,9	0,85	0,65	0,6	0,55

Skelná vlna

Akustická izolace Izolační desky vyrobené ze skelné plsti

Lambda $\lambda_D = 0,035 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$

A6 - část stěny proti pozici mluvího – bez vložené izolace

Na část stěny proti pozici mluvího (2,4 m od stropu k podlaze)

je navržen obklad ze sádrokartonových perforovaných desek bez vložené izolace s hloubkou odsazení 50 mm.

Zbytek stěny je vyplněn plnými sádrokartonovými deskami.

Technické vlastnosti

Rozměry desky (š x d x tl.) 1200 x 2400 x 12,5 mm

Hrany desky 4T (všechny hrany zploštělé)

Děrování pravidelné

Podíl děrované plochy 10 %

Hmotnost cca 8,00 kg/m²

Třída reakce na oheň A2-s1,d0

Odolnost proti relativní vzdušné vlhkosti 70 %

s technologií Activ'Air® pro odbourávání formaldehydu v interiéru.

Použitý obklad	Tloušťka obkladu [mm]	Tloušťka izolace [mm]	Celková hloubka systému [mm]	Činitel zvukové pohltivosti					
				125	250	500	1000	2000	4000
učebna 3 a 5 stěna	12,5	-	62,5	0,20	0,4	0,6	0,6	0,45	0,40

UČEBNA 4

A7 – podhled s tl. izolace minerální vaty 75 mm

Akustický podhled tvoří perforované velkoformátové sádrokartonové desky, které se využívají k vytvoření akustického bezesparého podhledu s vysokou pohltivostí zvuku.

Perforované akustické desky s otvory čtvercovými uspořádanými tak, že vytvářejí na hotovém podhledu symetrické děrované plochy. Rubová strana těchto desek je opatřena akusticky účinnou netkanou textilií světle šedé barvy. Lícová strana desek není povrchově upravená, proto je po montáži vhodné desky opatřit penetračním nátěrem a následně válečkem s krátkým vlasem přemalovat. Barva se na desky nesmí nanášet stříkáním, aby nedošlo ke znehodnocení akusticky účinné textilie a tím k negativnímu ovlivnění akustických vlastností. Perforované akustické desky se montují na podkonstrukci z R-CD profilů do plochy bez viditelných spár mezi deskami. Spáry mezi deskami se tmelí spárovacím tmelem. Pro jednodušší tmelení mají tyto desky všechny čtyři hrany zkosené.

Popis

Sádrokartonové perforované desky pro řešení prostorové akustiky v místnosti. Desky jsou opatřeny z vrchní strany vlnem bílé barvy a jsou vyrobeny dle ČSN EN 14 190.

Technické vlastnosti

Rozměry desky (š x d x tl.) 1200 x 2400 x 12,5 mm

Hrany desky 4T (všechny hrany zploštělé)

Děrování pravidelné

Podíl děrované plochy 10 %

Hmotnost cca 8,00 kg/m²

Třída reakce na oheň A2-s1,d0

Odolnost proti relativní vzdušné vlhkosti 70 %

s technologií Activ'Air® pro odbourávání formaldehydu v interiéru.

Použitý obklad	Tloušťka obkladu [mm]	Tloušťka izolace [mm]	Celková hloubka systému [mm]	Činitel zvukové pohltivosti					
				125	250	500	1000	2000	4000
učebna 4 podhled	12,5	75	112,5	0,65	0,9	0,85	0,65	0,6	0,55

Skelná vlna

Akustická izolace Izolační desky vyrobené ze skelné plsti

Lambda $\lambda_D = 0,035 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$

A8 - část stěny proti pozici mluvčího – s tl. izolace minerální vaty 50 mm

Na část stěny proti pozici mluvčího (2,4 m od stropu k podlaze)

je navržen obklad ze sádrokartonových perforovaných desek s vloženou izolací tloušťky 50 mm s hloubkou odsazení 50 mm.

Zbytek stěny je vyplněn plnými sádrokartonovými deskami.

Technické vlastnosti

Rozměry desky (š x d x tl.) 1200 x 2400 x 12,5 mm

Hrany desky 4T (všechny hrany zploštělé)

Děrování pravidelné

Podíl děrované plochy 10 %

Hmotnost cca 8,00 kg/m²

Třída reakce na oheň A2-s1,d0

Odolnost proti relativní vzdušné vlhkosti 70 %

s technologií Activ'Air® pro odbourávání formaldehydu v interiéru.

Použitý obklad	Tloušťka obkladu [mm]	Tloušťka izolace [mm]	Celková hloubka systému [mm]	Činitel zvukové pohltivosti					
				125	250	500	1000	2000	4000
učebna 4 stěna	12,5	50	62,5	0,5	0,55	0,5	0,40	0,30	0,30

Skelná vlna: Akustická izolace Izolační desky vyrobené ze skelné plsti

Lambda $\lambda_D = 0,035 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$

Přípevňování sádrokartonových desek

Desky se přípevňují výhradně na profily podkonstrukce nebo v určených případech do podkladní desky. Sádrokartonové desky se montují na těsný sraz. Leží-li hrana desky na profilu, měla by spára mezi sousedními deskami být na střednici profilu.

U sádrokartonových desek nesmí dojít k protržení lícového kartonu. Pro šroubování desek je vhodné použít k tomuto účelu určené elektrické ruční nářadí – šroubovák – s hloubkovým dorazem. U desek Habito® H je nutné přizpůsobit rychlost a způsob šroubování jejich vysoké pevnosti.

K přípevňování sádrokartonových desek k podkonstrukci se používají samořezné šrouby dle typu desky a podkonstrukce. Přečtěte si proto i článek, jaké konkrétní vruty k uchycení jednotlivých druhů sádrokartonových desek použít.